

Evolutsioonist

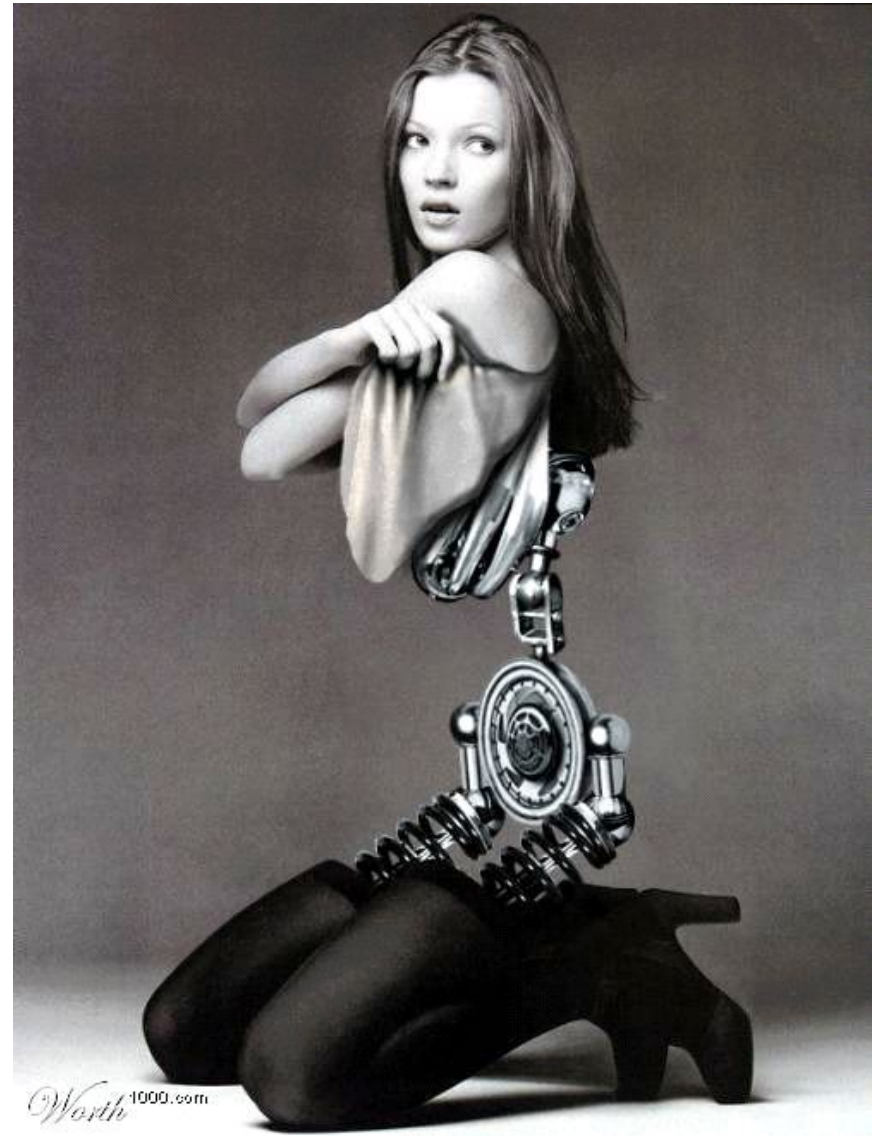
ehk

**kuidas ühiskond toimib
ja miks inimesed just nii mõtlevad**

Tanel Tammet

Evolutsoonist

- Liigi evolutsioon: geenid
- Kultuuri evolutsioon: meemid
- Arvutitarkvara evolutsioon
- Ühiskonna evolutsioon: meemid + infrastruktuur



Evolutsoon

- **Organismi põhiolemuseks on olla isepaljunev masin: iseendast koopiaid tegev koopiamasin**
- **Evolutsiooni alustalad on triviaalsed:**
 - piiratud ressursside puhul ei saa lõputult paljuneda
 - rohkem koopiaid tegevaid masinaid saab olema rohkem, kui vähem koopiaid tegevaid masinaid.
- **Ainus oluline asi on järglaste saamine.**
- **Lihtsast evolutsioonist tekib aga iseenesest keeruline:**
 - Kiirem evolutsioon annab eelise aeglase ees
 - Evolutsioon ise evolutsioneerub
 - Meie organismides on sees kiht-kihilt tekkinud “evolutsioonikiirendid”

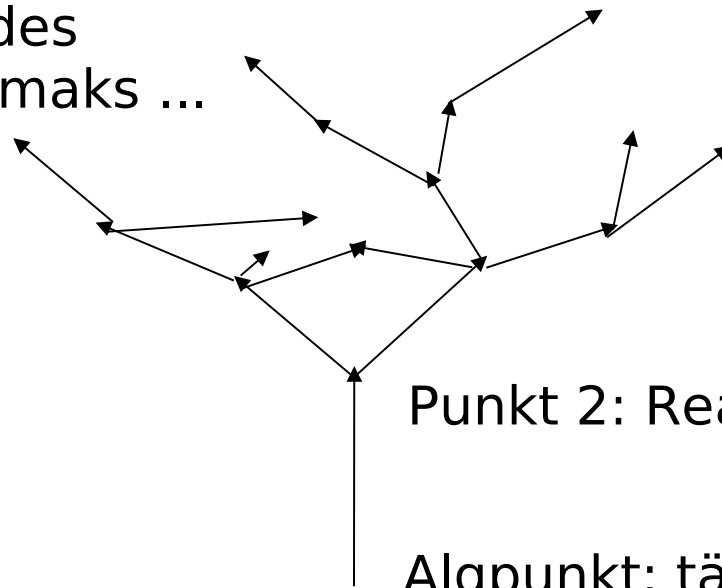
Matemaatika analoogia

- Täisarvud on triviaalsed: 0, |, ||, |||, ||||, |||||, ...
- Täisarvude liitmine on ka päris lihtne tehe.
- Täisarvudest saab aga ehitada murrud, reaalarvud, kvaternioonid, ja mistahes muud algebralised struktuurid
- Täisarvude kohta käivate teoreemide lahendamiseks ei saa olla algoritmi.
- Täisarvudega matemaatikat ei saagi lõplikult aksiomatiseerida.
- Täisarvude matemaatika korrektsust ei saagi tõestada:
 - Aluseks on alati tõestusteta uskumine
 - Mida keerulisemaid tulemusi tahame, seda rohkem peame uskuma.
- Lihtsast matemaatikast saab ehitada kuitahes keerulise.

Matemaatika ning lõpmatuse struktuur

On tõestatud, et teatud punktis läheb lõpmatuse struktuur kirjeldamatult keeruliseks, otseses mõttes: ei saagi kirjeldada (mitte lihtsalt, et ei osata)

Lõpmatuse struktuur
läheb kasvades
üha keerukamaks ...

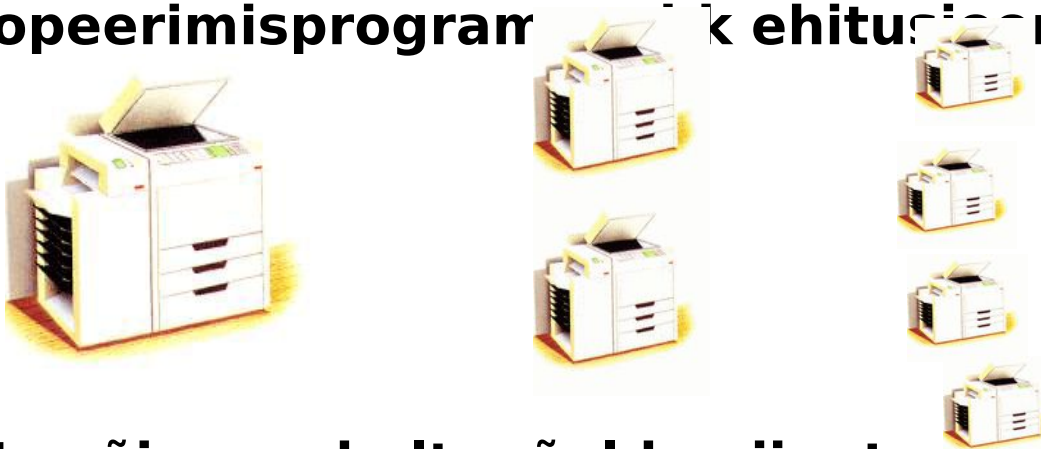


Punkt 2: Reaalarvude lõpmatus

Algpunkt: täisarvude lõpmatus

Geenid

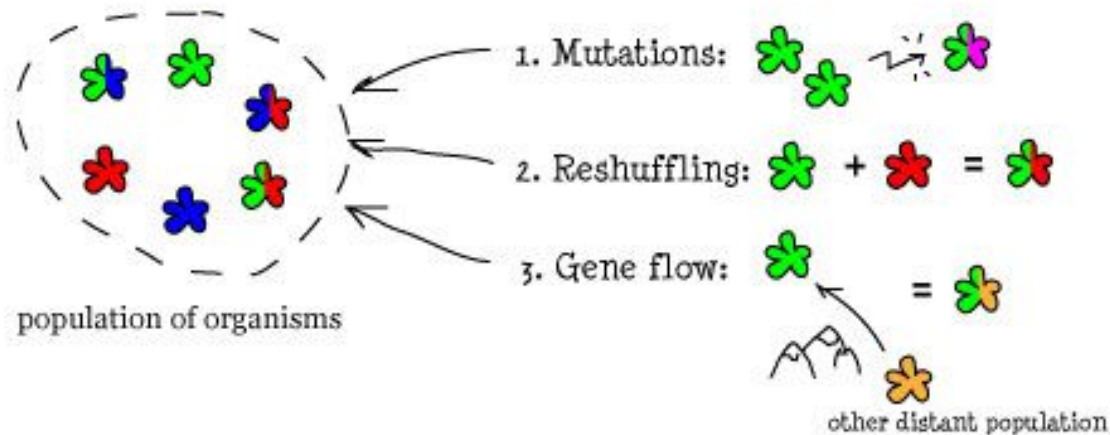
- **Geen on enese-kopeerimismasina**
kopeerimisprogrammi k ehitus nis.



- **Me võime vabalt mõelda nii, et:**
 - Taimed, inimesed ja loomad on geenide loodud robotid, mille ainus eesmärk on geene kaitsta ja edasi kanda: tagada geenidele hea keskkond (Dawkins: “selfish gene”).
 - Taimed on hästikindlustatud, staatilised kaitserobotid
 - Loomad on liikuvad, ohtlikust olukorrast põgeneda suutvad robotid.

Geneetilised evolutsiooni kiirendajad

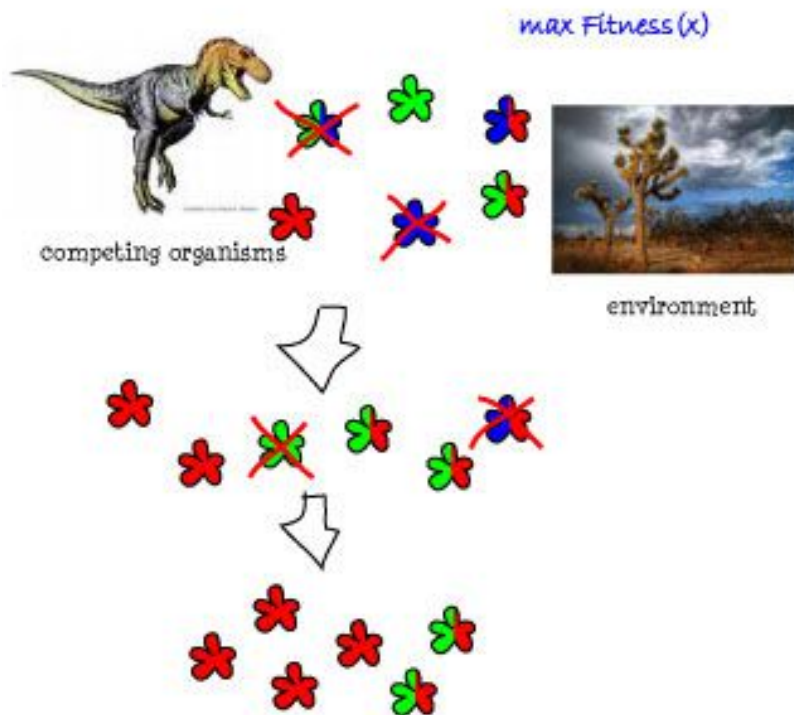
A. Mechanisms that increase genetic variation



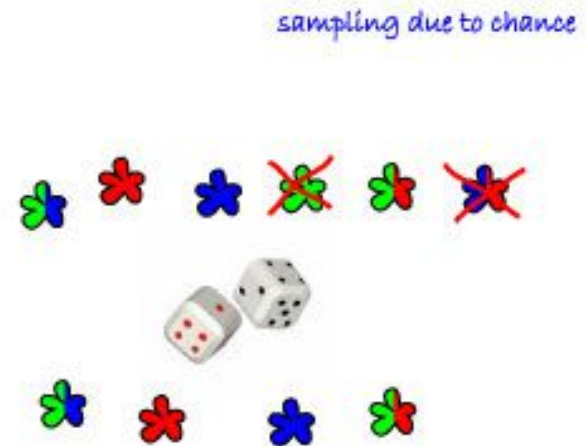
Geneetilised evolutsiooni aeglustajad

B. Mechanisms that decrease genetic variation

1. Natural Selection

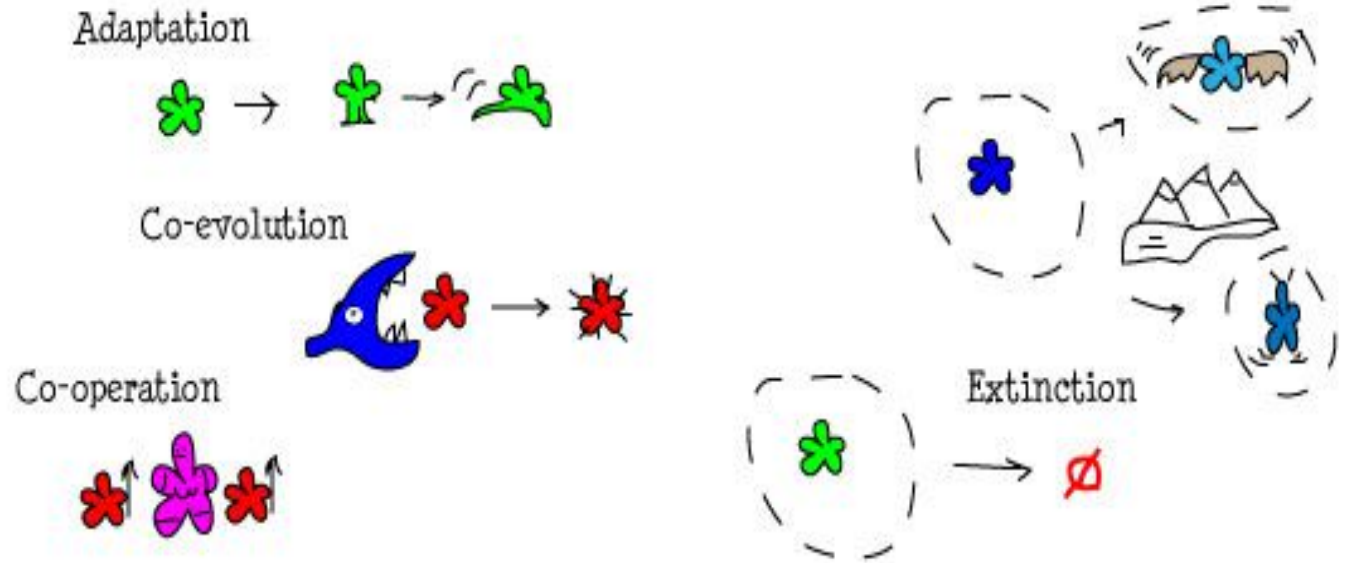


2. Genetic Drift



Evolutsiوني efektid

C. Outcomes



Evolutsoon ise evolutsioneerub

- Kiirem evolutsioon võib anda eelise
- Evolutsioon leiutab meetodeid kogu protsessi kiirendamiseks: näiteks, mitu sugu



<http://www.ploscompbiol.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pcbi.1002414>

Geenid ja meemid

- **Meem on idee (eelistus, teadmine, viisijupp, programm vms), mida inimesed edasi paljundavad (räägivad teistele ka).**
- **Meemide looduslik valik (Dawkins, Blackmore):**
 - Enamust meeme edasi ei räägita, nad surevad välja
 - “Kasulikke” meeme räägitakse edasi: nad paljunevad
 - Aju ja kommunikatsiooni mahud on piiratud: meemid võistlevad nende ressursside pärast
- **Meem on samuti isepaljunev koopiamasin, nagu ka geen:**
 - Meem elab ainult mõistuslikus ajus
 - Meem kasutab aju nagu materjali (parasiit?)
- **Meem on teine teadaolev isepaljunev “asi” peale geeni**
- **Meemid saavad eksisteerida vaid ühiskonnas (karjas, grupis ...) kus indiviidid neid edasi kommunikeerivad**

Sotsiobioloogia

- Vaatame gruppi/karja/ühiskonda evolutsiooni vaatenurgast.
- Ühiskond kui omaette loom.
- Maakeral on palju ühiskondi: nad konkureerivad üksteisega.

Evolutsioonipsühholoogia

- Selgitame karjaliikmete psühholoogiat puhtalt evolutsioonilisest vaatenurgast.
- Psüühika töötab mingil moel just seepärast, et see annab eelise järglaste saamisel ja evolutsiooni kiirendamisel.
- **Näited:**
 - Naiste iluideaalid
 - Oma laste ja sugulaste armastamine
 - Altruism
 - Rõivamoed
 - Jne jne



Blackmore tähelepanekuid

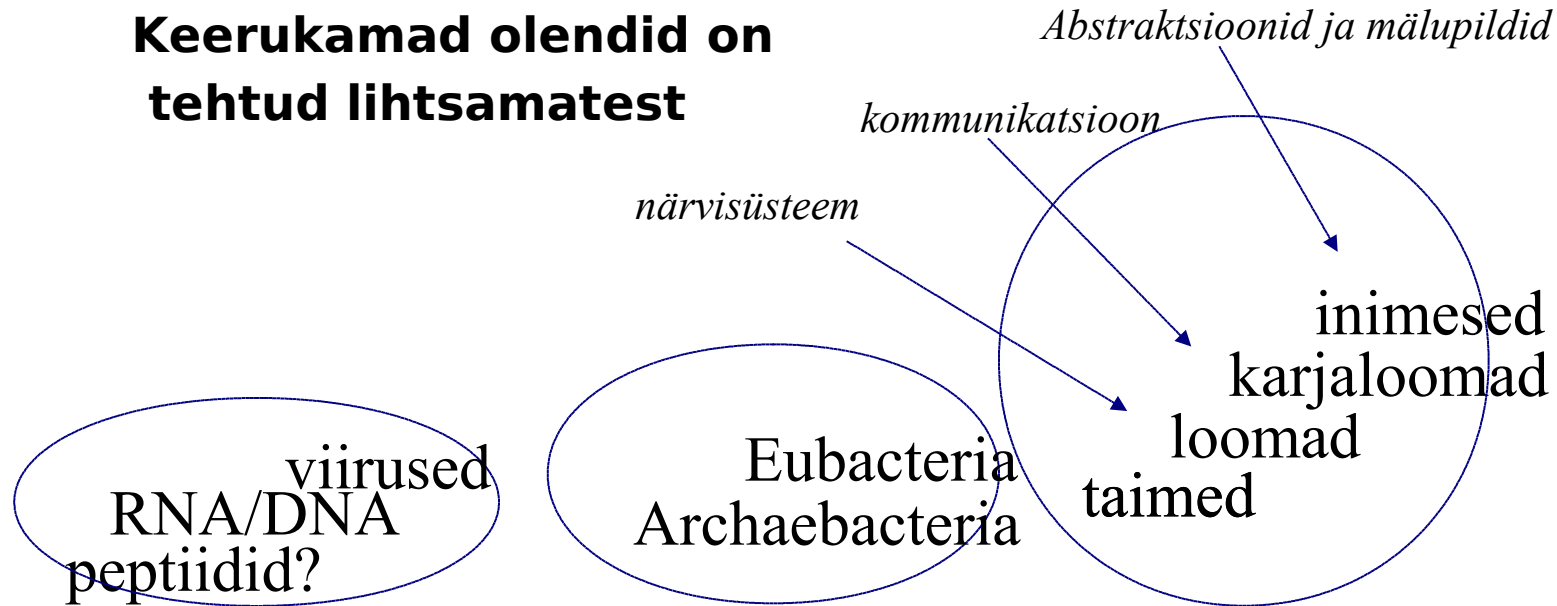
- Suuline kõne levib kaugemale kui kehamärgid
- Imitatsioonioskus aitab meemidel areneda
- Imitatsioonioskus areneb ise geneetiliselt
- **Geenide-meemide koossevolutsoon:**
 - Imiteerimine. Imiteeri paremat tööriistavalmistajat: geneetiline edu.
 - Imiteeri paremat imiteerijat
 - Selektsoon parema imitaatoriga paaritumiseks
- **Altruism meemide teenistuses**
 - Altruismi geneetiline efekt
 - Altruismi ühiskondlik efekt
 - Altruistlikud inimesed paremad meemilevitajad

Psüühika enne ja nüüd

- Enne: psüühika kui liigi evolutsiooni vahend
- Praegu: psüühika kui ühiskonna evolutsiooni vahend

Evolutsiiooni suured hüpped

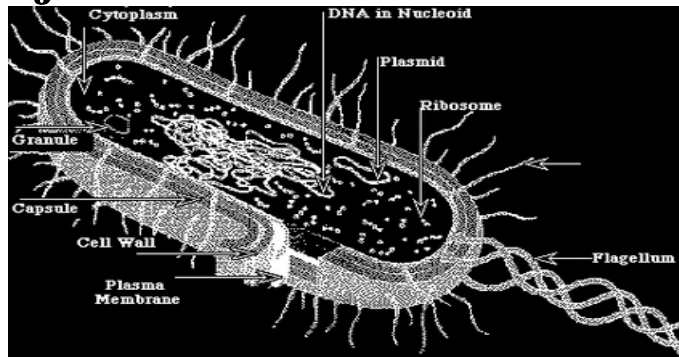
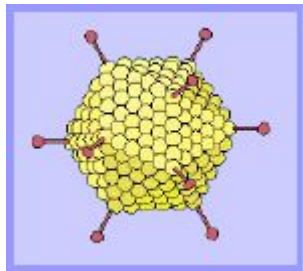
**Keerukamad olendid on
tehtud lihtsamatest**



Lihtpaljunejad →

Ainuraksed →

Hulkraksed → ...



Mõistuse teke: suhtlemine ja mälumine

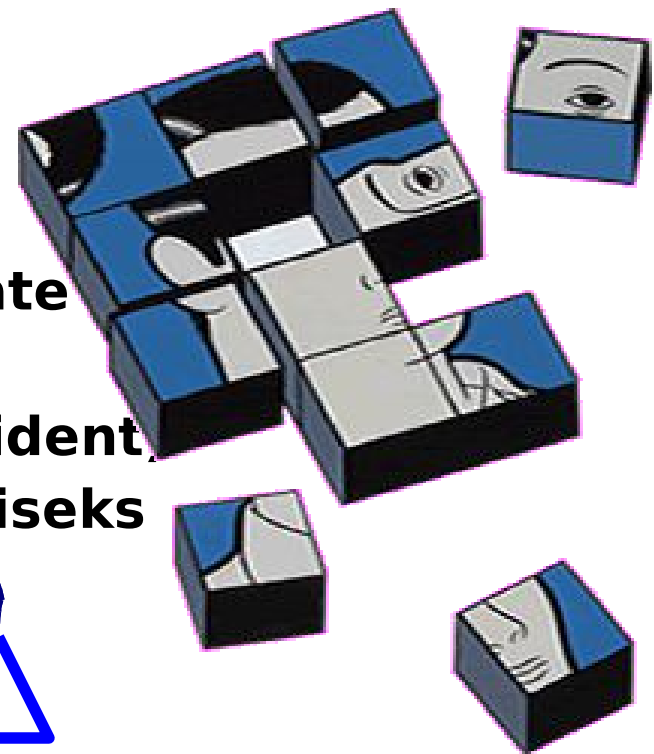
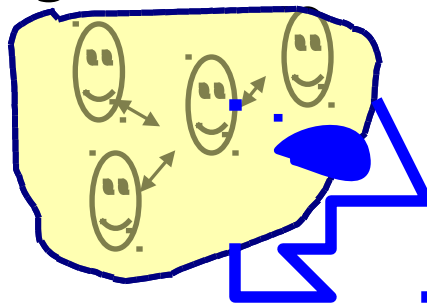
- Abstraktne mõtlemine tekkis suhtlemisest ja keelest, mitte vastupidi.
- Abstraktne mõtlemine saab tekkida vaid karjaloomadel.
- Abstraktne mõtlemine on evolutsiooni hiljutine saavutus ja seetõttu väga kehvasti arenenud.
- Iga asi organismis (sh aju sees) areneb olemasolevast:
 - Episoodiline mälu tajutöötlusest.
 - Keele struktuur mälumisega tegelevatest ajuosadest.
 - ...



Inimese “mina” ja mõistus on hajus

- Mõistusel ja “minal” ei ole keskust: kõik on mööda erinevaid ajustruktuure laiali.
- Ei saa olla “lihtsat” intellekti: mida keerukam intellekt, seda rohkem erinevaid kange ja hoobasid ja osi seal masinas peab olema.
- On inimesi, kellel on mitu eraldiseisvat “mina”.
- “Mina” võib olla aju erinevate mehhanismide (aju kui ühiskonna) esindaja (president, teiste olevustega suhtlemiseks)

Inimese aju kui omaette ühiskond



Mõistus on geneetika jaoks arengupidur

- Mõistusega olendite karjas (ühiskonnas) asusid levima meemid.
- Meemidel on teised huvid, kui geenidel.
- Meemid ja abstraktne mõtlemine on tekitanud:

- Moraali
- Tervishoiu
- Sotsiaalabi
- ...



- See kõik on blokeeritud (vähemalt pidurdanud) geneetilise arengu enam-mõistuslikemate olendite suunas.

Inimlikkus on loomalikkus

- ... “Peaasi, et kasvaks inimene” ...
- “Inimlikud” on: sotsiaalsus, suhtlemine, soojad väärtused, ...
- “Inimlikud” ei ole: külm kalkuleerimine, geniaalne matemaatika, jõhker börsihai, ...
- Kõik “inimlik” on olemas ka kõrgematel karjaloomadel.
- Tõeline inimlikkus - see, mida teistes loomades ei ole - on külm ja võõristav.



Inimene on loomu poolest ühiskonna ori

- Inimesed on geneetiliselt ehitatud kommunikeeruma.
- Nad on geneetiliselt ehitatud olema jutu abil juhitud.
- Geneetilised normid.
- Memeetilised normid.
- Perekond, sõbrad, tuttavad, kolleegid jne jne seovad meid sunnivahenditega. Emotsioonid on üks peamisi hoobasid.
- Ühiskond tahab inimesest põhiliselt:
 - Teeks üha rohkem tööd
 - Oleks ettearvatav ja normeeritud
- Ühiskonda ei huvita üksiku inimese heaolu rohkem, kui inimest tema üksiku raku heaolu.

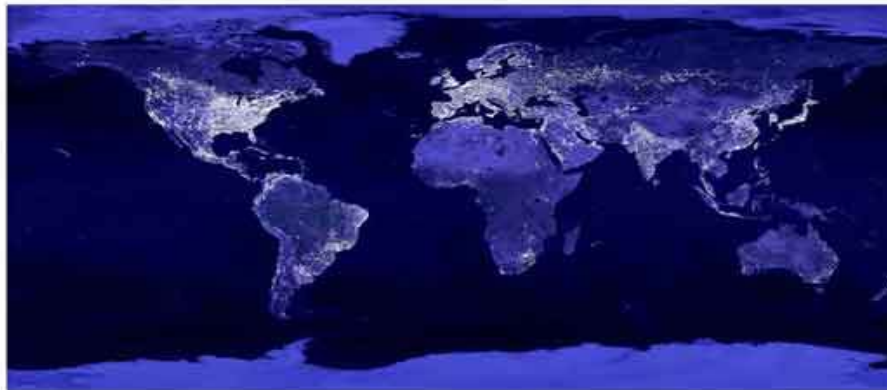


Kunst kui ahelakõlin

- Kunstitaju kasutab samu ajumehhanisme, mida karjale allumine?

Ühiskond on (juba?) omaette loom

- Ühiskond koosneb inimestest nagu loom rakkudest.
- Ühiskond suudab tohutult rohkem, kui iga üksik inimene.
- Ühiskonnad konkureerivad: nad neelavad endasse teiste ühiskondade inimesi, nagu loom hammustab teise rakke.
- Rakkude vahel liiguvad keemilised ja elektrisignaalid: inimeste vahel liiguvad meemid.
- Linnad on ühiskonna närvivõrgu sõlmed
- Ühiskonn



Tehisintellekt meie ümber

- **Tehisintellekt on (vist) juba olemas: ühiskond kui suur loom paistab olema intelligentne.**
- **Mis sellise tehisintellekti jõudu suurendab:**
 - ajurakkude (inimeste) nutikas organiseeritus
 - ajurakkude (inimeste) hea kommunikatsioonivõime
- **Ühiskonnal ei olegi tarvis väga tarku inimesi.**
- **Pigem on vaja kuulekaid ja suhtlemisaltis inimesi.**

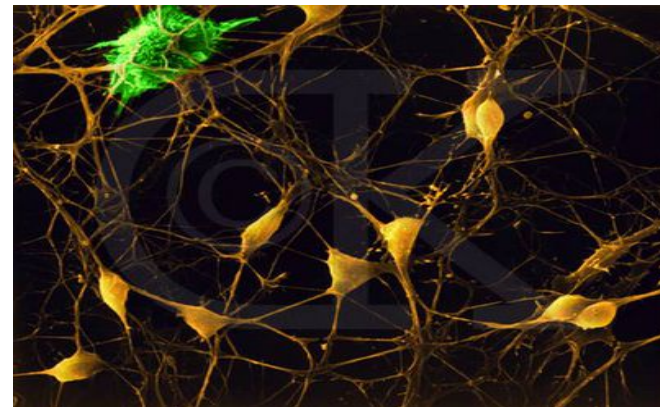
Ühiskonna komponendid

- Inimesed kui rakud
- Meemid inimeste peades
- Infrastruktuur: teed, külad, raamatud, telefon, ...

Kommunikatsioonivahendid on peamine ühiskonnataseme määraja

■ Vt ühiskondade arengut:

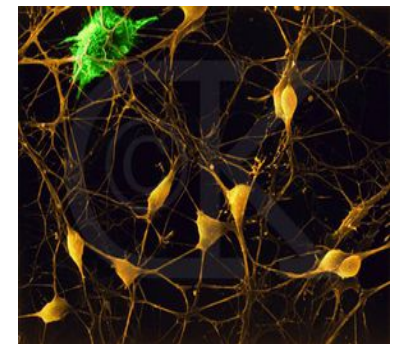
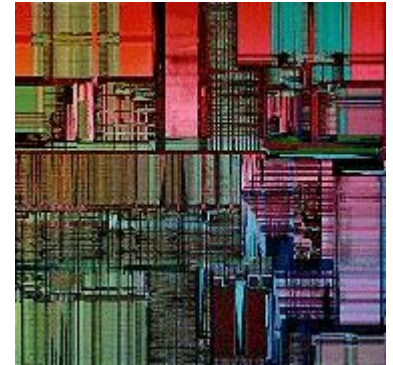
- Kõnevõimeta kari. Meemid liiguvad matkimise teel.
- Kõnevõimega nomaadid. Abstraktsed meemid, levivad kuuldeulatusse.
- Paiksed maaviljelejad. Meemid levivad grupis kiirelt.
- Kiri: meemide säilumine, levik väljaspool kõnet
- Trükikunst: meemide massileviku võime.
- Raadio ja televisioon: uuel tasemel meemid (episoodilise mälu analoogid) kiire massilevikuga.
- Massiline telefon.
- Internet.
- ... ? ...



Supermõistusest

- Kui me suudaks luua inimesega võrreldava intellektiga arvuti, siis oleks ta – paratamatult – meist tohutult intelligentsem.
- Meie loodud intelligentne arvuti suudaks ennast (vähemalt alguses) kiiresti täiustada: leiutades endale täiustusi, mida meie pole osanud.
- Kuidas me oskaks sellist arvutit teha?

Me ei peagi oskama. Ta võib ise tekkida niipea, kui oleme loonud soodsa kasvupinnase: väga palju võimsaid isetegutsevaid arvuteid ja nende sidevõrgu.



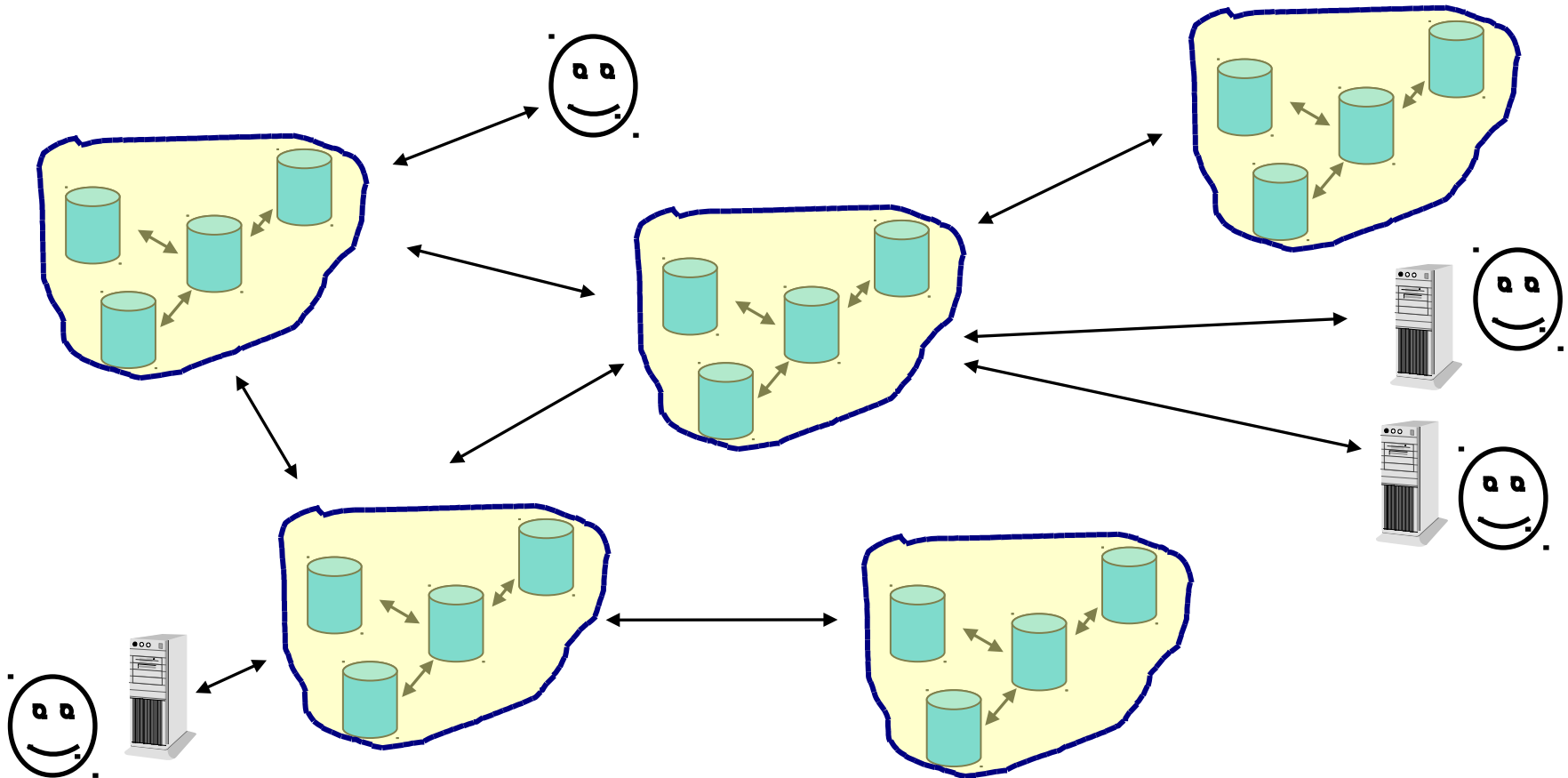
China brain

- Mõtteline eksperiment: iga hiinlane saab mobiili ja instruktsiooniraamatu, et kui ta saab sellised-ja-sellised kõned, siis tuleb helistda neile-ja-neile hiinlastele
- Eksperimendi-hiinlane on neuroni analoog
- Kas neuron-hiinlastest koosnev “hiina aju” on tegelikult intelligentne, tegelikult tunneb, mõtleb jne?

Software architecture III

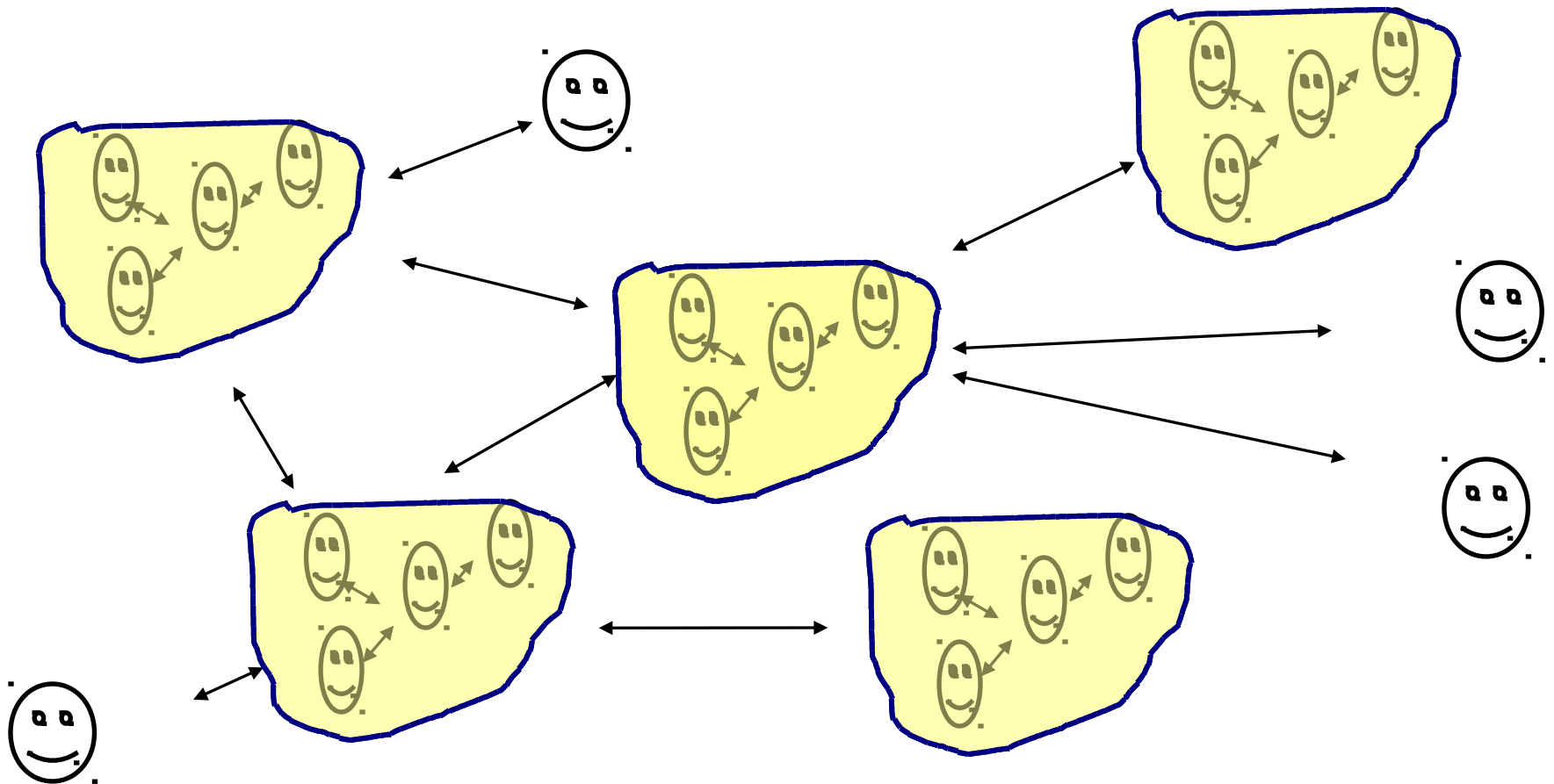
Applications not controlled by the developer:

- **you only have access to them**
- **system functions like a society of applications**



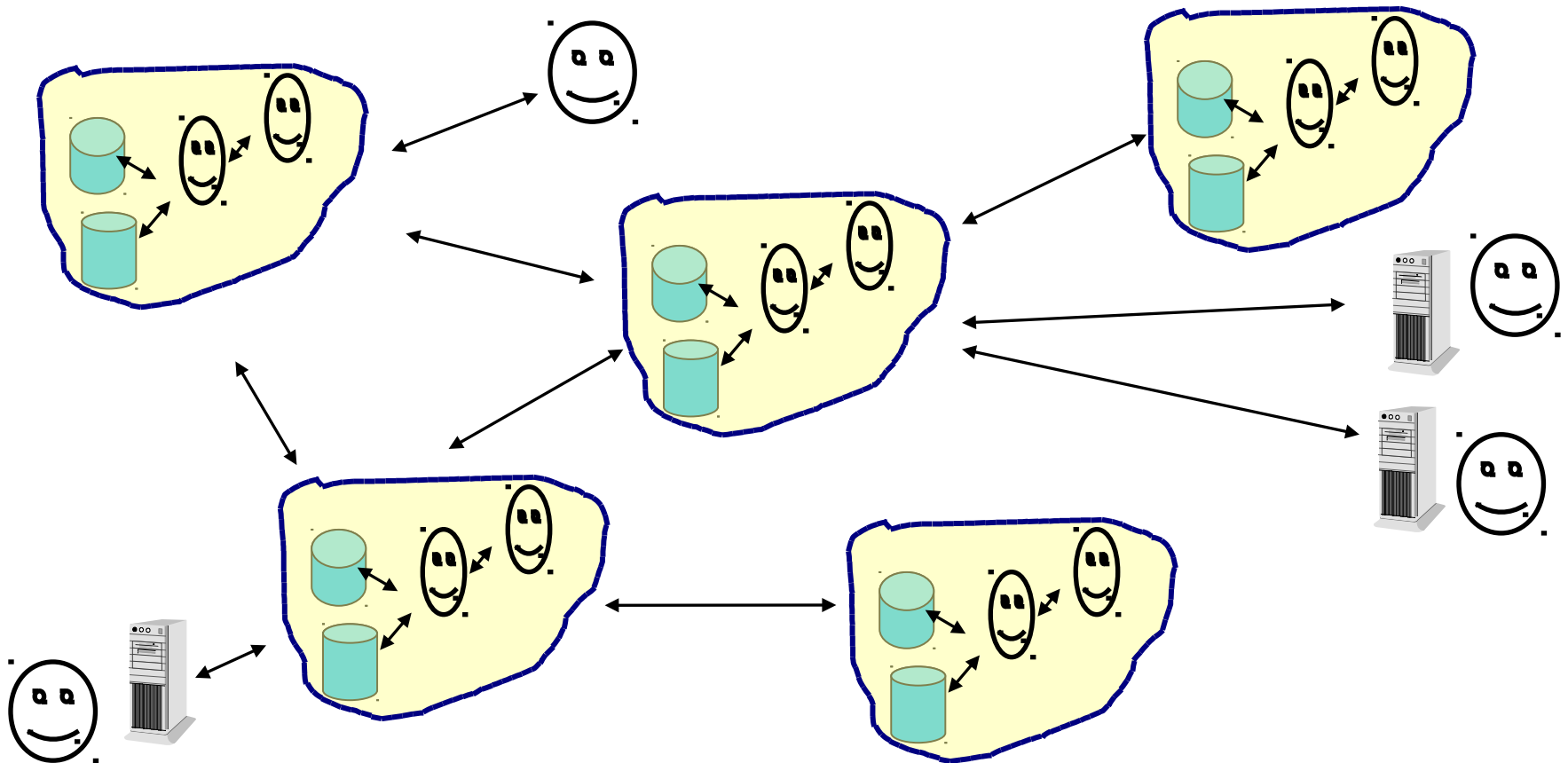
Getting access and understanding?

Social networking. Connected groups of people:

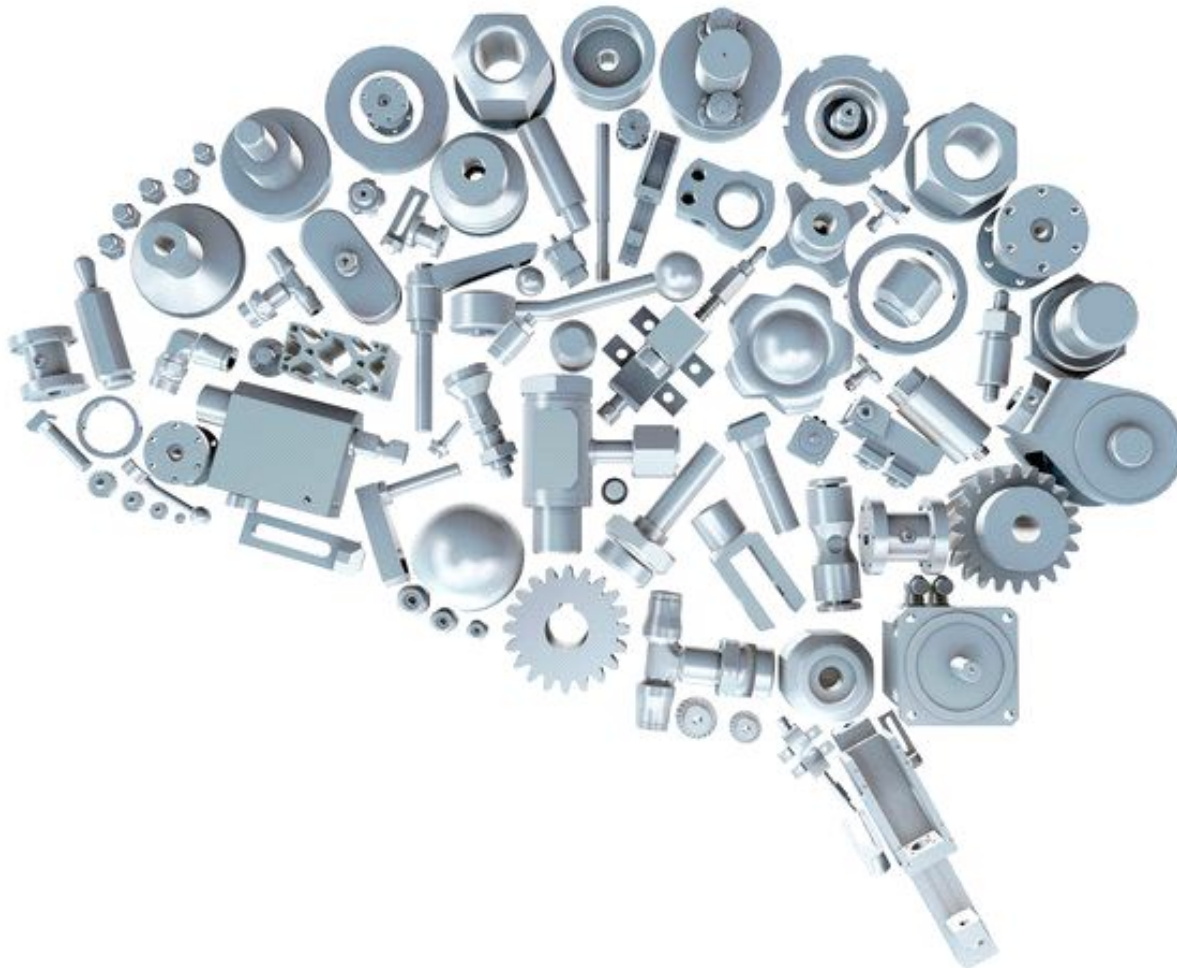


Architecture III revisited

Social groups consist of both people and apps



Inimeste asendamine a la neuronite asendamine



Tarkvara evolutsioonist

- Analoogiline mehhanism meemide evolutsioonile
- Vahepealne iseseisev elu arvutites
- Näide: häkkimistarkvara evolutsioon
- Internet kui tarkvara-olendite ühiskondade hulk

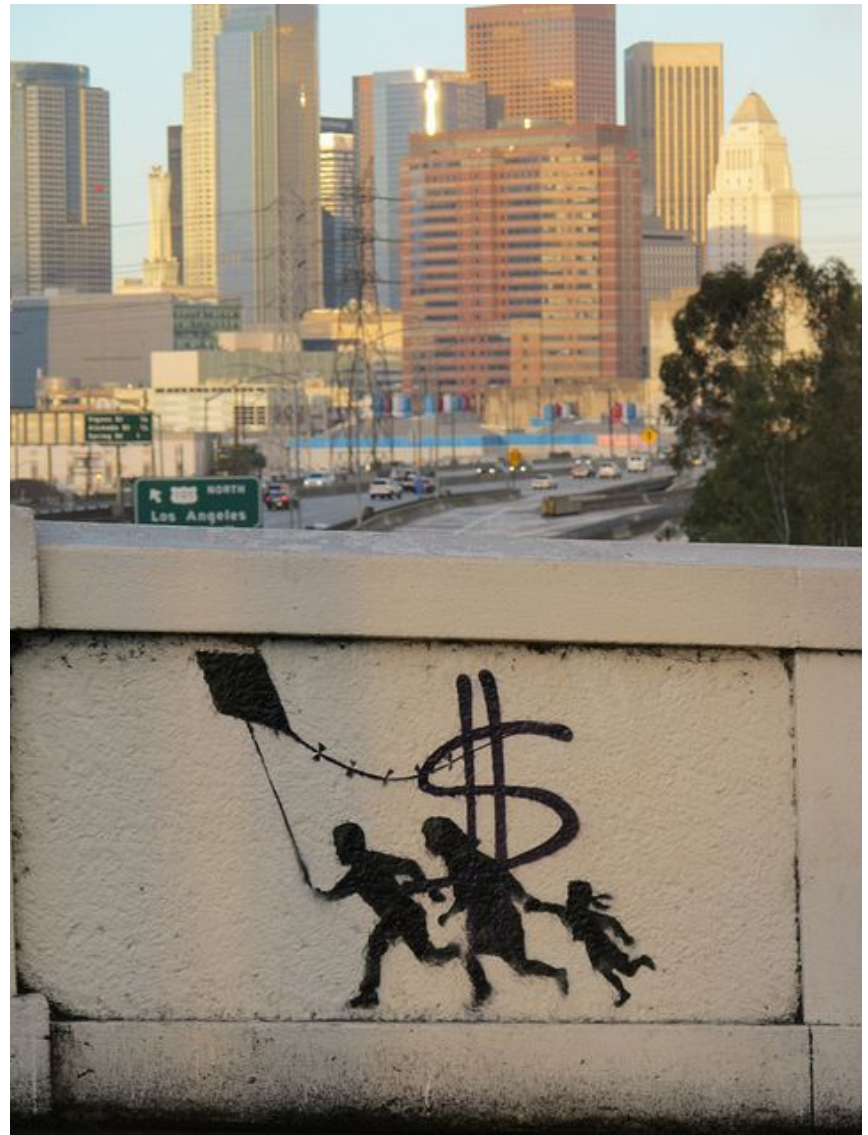
Anarhistlikud teesid: inimene ja ühiskond

- Ühiskond on suur omaette loom
- Inimene on ühiskonna jaoks tähtsusetu rakk
- Ühiskond vahetab inimesed arvutite vastu sujuvalt välja



Anarhistlikud teesid: evolutsioonist

- Inimese kui liigi evolutsioon on pidurdunud
- Ühiskonna evolutsioon on kiirenenud



Anarhistlikud teesid: Rakk-inimese manipuleerimisest

- Inimene on robot, mis on programmeeritud ühiskonnale alluma.
- Emotsioonid on hoovad, millega inimesi ühiskonna poolt manipuleeritakse.
- Enamus levinud põhimõtteid ja eelistusi on ühiskonna poolt ettesöödetud pettus.



Singulaarsushüpotees

- Nimetuse idee:

The Techno-Rapture. A black hole in the Extropian worldview whose gravity is so intense that no light can be shed on what lies beyond it.

- Hüpotees ise:

....

Fifty thousand years ago with the rise of Homo sapiens sapiens.

Ten thousand years ago with the invention of civilization.

Five hundred years ago with the invention of the printing press.

Fifty years ago with the invention of the computer.

In less than thirty years, it will end.

Singulaarsushüpotees pildina

- Üha kiirenev kasv viib paratamatult järsu murranguni

